

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Park, et al.

Serial No. Not yet assigned

Group Art Unit: Not yet assigned

Filed: October 30, 2003

Examiner: Not yet assigned

Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL, LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
DEVICE HAVING THE SAME, AND METHOD OF MANUFACTURING  
THE SAME

EXPRESS MAIL NUMBER: EV 301144256 US

DATE OF DEPOSIT: October 30, 2003

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service "EXPRESS MAIL Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to: Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

  
\_\_\_\_\_  
Susan Pingue

\* \* \*

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO.</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Korea	2003-12768	February 28, 2003
Korea	2003-24380	April 17, 2003

Attorney Docket No.: 1190860-991310

The certified copies of the two corresponding Convention Applications are enclosed herewith.

Respectfully submitted,

GRAY CARY WARE & FREIDENRICH LLP

Dated: October 30, 2003

By

  
K. JENNY SUNG

Reg. No. 48,639

Attorney for Applicant

GRAY CARY WARE & FREIDENRICH  
2000 University Avenue  
Palo Alto, CA 94303-2248  
Telephone: (650) 833-2121  
Facsimile: (650) 833-2001



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0012768  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 28일  
Date of Application  
FEB 28, 2003

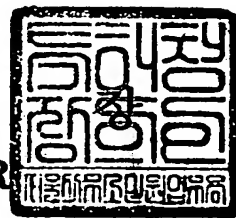
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년      03      월      18      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.03.05
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0012768
【출원일자】	2003.02.28
【발명의 명칭】	액정표시장치 및 이의 제조방법
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-03-0072697-19
【접수일자】	2003.02.28
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 박영우 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【추가심사청구료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원

【보정대상항목】 발명(고안)의 명칭

【보정방법】 정정

【보정내용】

액정표시장치 및 이의 제조방법{LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD FOR  
MANUFACTURING THE SAME}

## 【서지사항】

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.03.05
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0012768
【출원일자】	2003.02.28
【발명의 명칭】	액정표시장치 및 이의 제조방법
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-03-0072697-19
【접수일자】	2003.02.28
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박원상
【성명의 영문표기】	PARK, Won Sang
【주민등록번호】	691023-1110618
【우편번호】	449-914
【주소】	경기도 용인시 구성면 상하리 수원동마을 쌍용아파트 302동 2001호
【국적】	KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 김형걸  
【성명의 영문표기】 KIM,Hyung GueI  
【주민등록번호】 530329-1535233  
【우편번호】 449-846  
【주소】 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1168번지 진산마을  
삼성5차 아파트 505동 206호

【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 여기한  
【성명의 영문표기】 UH,Kee Han  
【주민등록번호】 650311-1011612  
【우편번호】 449-843  
【주소】 경기도 용인시 수지읍 상현리 금호베스트빌 155동  
801호

【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 조종환  
【성명의 영문표기】 CHO, Jong Whan  
【주민등록번호】 660214-1064010  
【우편번호】 435-040  
【주소】 경기도 군포시 산본동 세종아파트 643동 505호

【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 박상진  
【성명의 영문표기】 PARK,Sang Jin  
【주민등록번호】 710306-1064116  
【우편번호】 449-843  
【주소】 경기도 용인시 수지읍 동천리 현대홈타운1차아파트  
101동 10 04호

【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 정재훈  
【성명의 영문표기】 JUNG,Jae Hoon

【주민등록번호】	700701-1120112
【우편번호】	431-721
【주소】	경기도 안양시 동안구 범계동 목련대우아파트 207동 1006호
【국적】	KR
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규정 에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 박영우 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【기타 수수료】	원
【합계】	0 원



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.02.28
【발명의 명칭】	액정표시장치 및 이의 제조방법
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박원상
【성명의 영문표기】	PARK, Won Sang
【주민등록번호】	691023-1110618
【우편번호】	449-914
【주소】	경기도 용인시 구성면 상하리 수원동마을 쌍용아파트 302동 2001호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김형걸
【성명의 영문표기】	KIM, Hyung GueI
【주민등록번호】	530329-1535233
【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1168번지 진산마을 삼성5차아파트 50 5동 206호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	어기한
【성명의 영문표기】	UH, Kee Han

【주민등록번호】	650311-1011612		
【우편번호】	449-843		
【주소】	경기도 용인시 수지읍 상현리 금호베스트빌 155동 801호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	조종환		
【성명의 영문표기】	CH0, Jong Whan		
【주민등록번호】	660214-1064010		
【우편번호】	435-040		
【주소】	경기도 군포시 산본동 세종아파트 643동 505호		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 우 (인) 박영		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	40	면	40,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	69,000 원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통		

**【요약서】****【요약】**

표시 특성을 향상시키면서 전체적인 두께를 감소시킬 수 있는 액정표시장치 및 이의 제조방법이 개시된다. 영상을 표시하기 위한 액정표시패널에는 표시면으로부터 제공되는 광에 응답하여 광이 제공된 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력하기 위한 광 감지부가 내장된다. 광 감지부로부터 출력된 아날로그 신호는 독출부부로 제공된 후 디지털 신호로 변환된다. 구동부는 디지털 신호를 입력받아 액정표시패널의 구동을 제어한다. 따라서, 액정표시패널의 표시면을 통해 소정의 신호를 입력받아서 구동됨으로써, 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있고, 전체적인 두께도 감소시킬 수 있다.

**【대표도】**

도 1

**【명세서】****【발명의 명칭】**

액정표시장치 및 이의 제조방법{LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD FOR MANUFACTURING THEREOF}

**【도면의 간단한 설명】**

- 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 블록 다이어그램이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 액정표시패널의 단면도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 액정표시패널을 확대하여 나타낸 단면도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 어레이 기판을 구체적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 어레이 기판의 각 화소 및 광 감지부의 등가 회로도이다.
- 도 6a 내지 도 6d는 도 3에 도시된 어레이 기판의 제조 공정을 나타낸 공정도들이다.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시패널을 나타낸 단면도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 어레이 기판을 구체적으로 나타낸 평면도이다.
- 도 9는 도 8에 반사 전극이 구비된 상태를 나타낸 평면도이다.
- 도 10은 도 8에 도시된 어레이 기판의 각 화소 및 적외선 감지부의 등가 회로도이다.
- 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치의 블록 다이어그램이다.
- 도 12는 도 11에 도시된 액정표시패널을 나타낸 단면도이다.
- 도 13은 도 12에 도시된 액정표시패널을 확대하여 나타낸 단면도이다.

도 14는 도 13에 도시된 어레이 기판을 구체적으로 나타낸 평면도이다.

도 15는 도 14에 도시된 어레이 기판의 각 화소 및 압력 감지부의 등가 회로도이다.

도 16은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시패널을 나타낸 단면도이다.

도 17은 도 16에 도시된 어레이 기판을 구체적으로 나타낸 평면도이다.

도 18은 도 17에 도시된 어레이 기판의 각 화소 및 압력 감지부의 등가 회로도이다

도 19는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 구체적으로 나타낸 평면도이다.

도 20은 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 구체적으로 나타낸 평면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 어레이 기판

350 : 셀갭 유지 부재

400, 430, 450, 470 : 액정표시패널

700, 900 : 액정표시장치

DL : 데이터 라인

GL : 게이트 라인

LSP : 광 감지부

PSP1, PSP2 : 압력 감지부

ISP : 적외선 감지부

SL : 센서 라인

T1 : 제1 TFT

T2 : 제2 TFT

T3 : 제3 TFT

TE : 투명 전극

RE : 반사 전극

W1 : 투과창

W2 : 개구창

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <31> 본 발명은 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 표시 특성을 향상시키면서 전체적인 두께를 감소시킬 수 있는 액정표시장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.
- <32> 일반적으로 터치패널은 상기 화상표시장치의 화면상에 나타낸 지시 내용을 사람의 손 또는 물체로 선택할 수 있도록, 화상표시장치의 최 상측에 구비되어 상기 손 및 물체에 직접적으로 접촉된다. 상기 터치패널은 접촉된 위치를 파악하고, 상기 접촉된 위치에서 지시하는 내용을 입력신호로 받아들여 상기 화상표시장치가 구동된다. 터치패널 화상표시장치는 키보드 및 마우스와 같이 상기 화상표시장치에 연결되어 동작하는 별도의 입력 장치를 필요로 하지 않기 때문에 사용이 증대되고 있는 추세이다.
- <33> 최근 들어 상기 터치패널은 액정표시장치에서도 사용되고 있으며, 상기 터치패널 액정표시장치는 영상을 표시하는 액정표시패널 및 상기 액정표시패널의 상측에 구비되어 사용자로부터 소정의 입력을 받아 위치 정보를 검출하는 터치패널을 포함한다.
- <34> 상기 터치패널은 제1 기판, 상기 제1 기판으로부터 소정의 간격만큼 이격된 제2 기판, 상기 제1 및 제2 기판이 서로 마주보는 면에 각각 형성되는 제1 및 제2 투명 전극으로 이루어진다.

<35>       상기 터치패널 액정표시장치는 상기 액정표시패널과 상기 터치패널과의 사이에 공기층이 생기는 프레임을 사용하거나 점착제를 사용한다. 따라서, 상기 액정표시패널과 상기 터치패널과의 사이에 굴절률이 다른 층이 생성되어 상기 터치패널 액정표시장치의 전체적인 광학적 특성이 저하된다.

<36>       또한, 상기 터치패널의 내부에 구비된 제1 및 제2 투명 전극, 제1 및 제2 기판을 구비하여야 하므로, 제조 원가가 상승되고, 상기 터치패널 액정표시장치의 전체적인 두께도 증가된다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<37>       따라서, 본 발명의 제1 목적은 표시 특성을 향상시키면서 전체적인 두께를 감소시키기 위한 액정표시장치를 제공하는 것이다.

<38>       또한, 본 발명의 제2 목적은 상기한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<39>       상술한 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위한 일 측면에 따른 액정표시장치는, 영상을 표시하기 위한 액정표시패널, 광 감지부, 독출부, 제어부 및 구동부를 포함한다.

<40>       상기 광 감지부는 상기 액정표시패널의 표시면으로부터 제공되는 광에 응답하여 상기 광이 제공된 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력한다. 상기 독출부는 제어 신호에 응답하여 상기 광 감지부로부터 상기 아날로그 신호를 읽어들이어 디지털 신호로 변환한다. 상기 구동부는 상기 제어 신호를 상기 독출부로 제공하고, 상기 디지털 신호에 응답하여 상기 액정표시패널의 구동을 제어한다.

- <41> 또한, 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위한 다른 측면에 따른 액정표시장치는, 영상을 표시하기 위한 액정표시패널, 압력 감지부, 독출부, 제어부 및 구동부를 포함한다.
- <42> 상기 압력 감지부는 상기 액정표시패널의 표면으로 가해지는 압력에 응답하여, 상기 압력이 가해진 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력하고, 상기 독출부는 제어 신호에 응답하여 상기 감지부로부터 상기 아날로그 신호를 읽어들이어 디지털 신호로 변환한다. 상기 구동부는 상기 제어 신호를 상기 독출부로 제공하고, 상기 독출부로부터 상기 디지털 신호를 입력받아 상기 액정표시패널의 구동을 제어한다.
- <43> 또한, 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위한 액정표시장치의 제조방법은, 제1 기판 상에 영상을 표시하기 위한 화소부 및 액정표시패널의 표시면 중 터치된 부분의 위치를 감지하고, 감지된 위치 정보를 출력하기 위한 감지부를 형성하여 어레이 기판을 제조한다. 이후, 제2 기판 상에 컬러필터 및 공통전극을 형성하여 컬러필터기판을 제조한다. 다음, 상기 어레이 기판과 상기 컬러필터기판을 결합하고, 상기 어레이 기판과 상기 컬러필터기판과의 사이에 액정을 형성한다.
- <44> 이러한 액정표시장치 및 이의 제조방법에 따르면, 상기 액정표시패널에는 표시면으로부터 제공되는 광에 응답하여 상기 광이 제공된 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력하기 위한 상기 광 감지부가 상기 액정표시패널에 내장된다. 따라서, 상기 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있으면서, 전체적인 두께를 감소시킬 수 있다.
- <45> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- <46> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치의 블록 다이어그램이다.



- <47>       도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치(700)는 액정 표시패널(400), 광 감지부(LSP), 독출부(500) 및 구동부(600)를 포함한다. 상기 액정표시패널(400)은 영상을 표시하기 위한 표시면을 구현하고, 사용자가 제공하는 광을 상기 표시면을 통해 입력받는다.
- <48>       상기 광 감지부(500)는 상기 액정표시패널(400)에 내장되어 상기 액정표시패널(400)의 표시면을 통해 입사되는 상기 광을 감지한다. 또한, 상기 광 감지부(LSP)는 상기 광이 입력된 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력하여 상기 독출부(500)로 제공한다.
- <49>       상기 독출부(500)는 상기 구동부(600)로부터 제공되는 제어 신호에 응답하여 상기 광 감지부(LSP)가 상기 광을 감지할 수 있도록 상기 광 감지부(LSP)의 구동을 제어할 뿐만 아니라, 상기 광 감지부(LSP)로부터 입력된 상기 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다. 상기 독출부(500)는 변환된 상기 디지털 신호를 상기 구동부(600)로 전송한다.
- <50>       상기 구동부(600)는 상기 독출부(500)의 구동을 제어하기 위한 상기 제어 신호를 상기 독출부로 제공하고, 상기 독출부(500)로부터 입력된 상기 디지털 신호에 응답하여 상기 액정표시패널(400)을 구동하기 위한 구동신호를 출력한다. 따라서, 상기 액정표시패널(400)은 상기 구동신호에 응답하여 영상을 표시한다. 즉, 상기 액정표시장치(700)는 상기 현재의 화면에서 상기 광이 입력된 위치에 대응하는 지시 내용을 이후의 화면에서 표시할 수 있다.
- <51>       도 2는 도 1에 도시된 액정표시패널의 단면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 액정표시패널을 확대하여 나타낸 단면도이며, 도 4는 도 3에 도시된 어레이 기판을 구체적으로 나타낸 평면도이다.

- <52> 도 2 및 도 3을 참조하면, 액정표시패널(400)은 어레이 기판(100), 상기 어레이 기판(100)과 마주보는 컬러필터기판(200) 및 상기 어레이 기판(100)과 컬러필터기판(200)과의 사이에 개재되는 액정층(300)으로 이루어진다.
- <53> 상기 어레이 기판(100)은 매트릭스 형태로 형성된 다수의 화소부(PP)를 갖는 기판이다. 또한, 상기 어레이 기판(100)에는 상기 액정표시패널(300)의 표시면(410)으로부터 입력되는 광을 감지하기 위한 광 감지부(LSP)가 매트릭스 형태로 형성된다. 여기서, 상기 어레이 기판(100)의 전체 면적에서 상기 광 감지부(LSP)가 차지하는 비율은 상기 화소부(PP)들이 차지하는 비율보다 작다. 따라서, 상기 광 감지부(LSP)에 의해서 상기 액정표시패널(400)의 전체적인 개구율이 저하되는 것을 감소시킬 수 있다.
- <54> 한편, 상기 광은 상기 액정표시패널(400)의 외부에서 사용자가 라이트 펜(800)을 통해 제공된다. 상기 라이트 펜(800)은 상기 액정표시패널(400)의 표시면(410)과 접촉되는 부분에 상기 광을 발생하는 발광 다이오드(Light Emitting Diode; LED)를 내장한다.
- <55> 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 다수의 화소부(PP) 각각은 제1 방향(D1)으로 연장된 게이트 라인(GL), 상기 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로 연장된 데이터 라인(DL), 상기 게이트 라인(GL)과 상기 데이터 라인(DL)에 각각 연결된 제1 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하, TFT)(T1) 및 상기 제1 TFT(T1)에 연결된 투명 전극(TE) 및 반사 전극(RE)을 포함한다.
- <56> 상기 제1 TFT(T1)는 상기 게이트 라인(GL)으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 데이터 라인(DL)으로부터 분기된 소오스 전극 및 상기 투명 전극(TE)과 상기 반사 전극(RE)에 연결된 드레인 전극으로 이루어진다.

- <57> 한편, 상기 광 감지부(LSP)는 외부로부터 제공되는 광에 의해서 구동되는 제2 TFT(T2), 상기 제2 TFT(T2)와 전기적으로 연결된 제3 TFT(T3) 및 상기 제3 TFT(T3)에 결합되고, 상기 제2 방향(D2)으로 연장된 제1 센서 라인(SL1)으로 이루어진다. 상기 광 감지부(LSP)는 상기 제1 방향(D1)으로 연장되고, 독출부로부터 소정의 신호를 제공받는 제2 센서 라인(SL2)을 더 구비한다.
- <58> 상기 제2 TFT(T2)는 상기 제2 센서 라인(SL1)으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 데이터 라인(DL)으로부터 분기된 소오스 전극 및 상기 제3 TFT에 연결된 드레인 전극을 구비한다. 상기 제2 센서 라인(SL2)은 상기 게이트 라인(GL)과 동일층에 형성되면서, 상기 게이트 라인(GL)과 소정의 간격으로 이격된 상태에서 서로 전기적으로 절연된다.
- <59> 또한, 상기 제3 TFT(T3)는 상기 게이트 라인(GL)으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 제2 TFT(T2)의 소오스 전극과 연결된 소오스 전극 및 상기 제1 센서 라인(SL1)으로부터 분기된 드레인 전극을 구비한다. 상기 제1 센서 라인(SL1)은 상기 데이터 라인(DL)과는 동일층에 형성되면서, 상기 데이터 라인(DL)과 소정의 간격으로 이격된 상태에서 서로 전기적으로 절연된다.
- <60> 상기 투명 전극(TE)은 상기 제1 내지 제3 TFT(T1 ~ T3)을 커버하는 절연막 상에서 상기 제1 TFT(T1)의 드레인 전극을 노출시키는 콘택홀(CON)을 통해 상기 제1 TFT(T1)와 전기적으로 연결된다. 상기 투명 전극(TE)은 투명성 도전 물질인 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; 이하, ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; 이하, IZO)로 이루어진다.
- <61> 한편, 상기 반사 전극(RE)은 상기 투명 전극(TE) 상에 형성되고, 상기 투명 전극(TE)과 노출시키기 위한 투과창(W1) 및 제2 TFT(T2)를 노출시키기 위한 개구창(W2)을 구

비한다. 상기 반사 전극(RE)은 반사율이 높은 알루미늄-네오디뮴(AlNd)으로 이루어진 단일 반사막 또는 알루미늄-네오디뮴(AlNd)과 몰리브덴 텅스텐(MoW)으로 이루어진 이중 반사막으로 이루어질 수 있다.

<62>       상기 투과창(W1)은 상기 액정표시장치 자체적으로 생성되어 액정표시패널(400)의 후면으로부터 입사된 제1 광을 투과하기 위한 투과부를 형성한다. 또한, 상기 반사 전극(RE)은 상기 액정표시장치의 외부로부터 제공되는 제2 광이 상기 액정표시패널(400)의 표시면을 통해 입사될 때, 상기 제2 광을 반사하는 반사부를 형성한다.

<63>       한편, 상기 개구창(W2)은 상기 제2 TFT(T2)를 노출시킴으로써, 상기 액정표시패널(400)의 외부에서 사용자에게 의해서 고의적으로 제공되는 상기 광이 상기 제2 TFT(T2)로 인가되는 것을 용이하게 한다. 여기서, 상기 반사 전극(RE)은 상기 제1 및 제3 TFT(T1, T3)를 커버함으로써, 상기 제1 및 제3 TFT(T1, T3)가 상기 광에 반응하는 것을 방지한다.

<64>       여기서, 상기 제2 TFT(T2)는 라이트 펜을 이용하여 상기 사용자가 상기 액정표시패널(400)로 고의적으로 제공한 상기 광에만 응답할 수 있도록 제조된다. 즉, 상기 액정표시패널(400)에는 상기 광 이외에도 상기 액정표시장치(600) 자체적으로 생성된 제1 광 및 태양광과 같은 상기 제2 광이 제공된다. 이 경우, 상기 광은 상기 제1 및 제2 광의 광도보다 높은 광도를 가짐으로써, 상기 제2 TFT(T2)가 상기 광에만 동작할 수 있도록 한다.

<65>       도 3 및 도 4에서는 상기 투명 전극(TE)과 반사 전극(RE)을 구비하는 반투과형 액정표시장치만을 도시하였다. 그러나, 본 발명은 상기 반투과형 액정표시장치에만 적용되는 것이 아니고, 투과형 또는 반사형 액정표시장치에도 충분히 적용될 수 있다.

- <66> 단, 본 발명이 상기 투과형 액정표시장치에 적용될 경우, 상기 투과형 액정표시장치는 상기 제1 및 제3 TFT(T1, T3)가 상기 광에 반응하지 않도록 상기 제1 및 제3 TFT(T1, T3)에 상기 광이 입사되는 것을 차단하기 위한 광 차단 부재를 더 구비한다.
- <67> 도 5는 도 4에 도시된 어레이 기판의 각 화소 및 감지부의 등가 회로도이다.
- <68> 도 5를 참조하면, 화소부(PP) 각각은 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 제1 TFT(T1) 및 제1 TFT(T1)의 드레인 전극에 연결된 액정 커패시터(C1c)를 포함하고, 광 감지부(LSP)는 제2 TFT(T2), 제3 TFT(T3), 제1 및 제2 센서 라인(SL1, SL2)으로 이루어진다.
- <69> 사용자가 라이트 펜을 이용하여 액정표시패널의 표시면을 통해 상기 액정표시패널에 내장된 상기 광 감지부로 광을 제공하면, 상기 제2 TFT(T2)는 상기 광에 응답하여 구동된다. 상기 제2 TFT(T2)가 구동되면, 상기 데이터 라인(DL)을 통해 상기 제2 TFT(T2)의 소오스 전극으로 제공된 제1 신호는 상기 제2 TFT(T2)의 드레인 전극으로 출력된다. 여기서, 상기 제1 신호는 구동부로부터 출력되고 영상 정보를 포함하고 있으며 상기 제1 TFT(T1)를 거쳐서 화소 전극으로 인가되는 데이터 구동전압이다.
- <70> 이후, 상기 게이트 라인(GL)으로 제공된 제2 신호에 의해서 상기 제3 TFT(T3)가 구동된 상태에서, 상기 제2 TFT(T2)의 드레인 전극으로부터 출력된 상기 제1 신호가 상기 제3 TFT(T3)의 소오스 전극으로 제공된다. 따라서, 상기 제3 TFT(T3)의 드레인 전극에는 상기 제1 신호가 출력된다. 여기서, 상기 제2 신호는 구동부로부터 출력되어 상기 제1 TFT(T1)의 게이트 전극에 인가되는 게이트 구동전압이다.

- <71>       상기 제1 신호는 상기 제3 TFT(T3)의 드레인 전극에 연결된 상기 제1 센서 라인(SL1)을 통해 독출부로 입력된다. 이후의 동작 과정은 도 1 및 도 2와 관련하여 설명하였기에 생략한다.
- <72>       도 6a 내지 도 6d는 도 3에 도시된 어레이 기판의 제조 공정을 나타낸 공정도들이다.
- <73>       도 6a를 참조하면, 어레이 기판에 전체적으로 제1 도전 물질(미도시)을 형성하고, 상기 제1 도전 물질을 패터닝하여 제1 도전 패턴을 형성한다. 상기 제1 도전 패턴은 제1 방향(D1)으로 연장된 게이트 라인(GL) 및 제2 센서 라인(SL2)을 포함한다. 상기 제1 도전 패턴은 상기 게이트 라인(GL)으로부터 분기된 제1 TFT의 게이트 전극(GE1) 및 제3 TFT의 게이트 전극(GE3)을 더 포함한다.
- <74>       다음 도 6b를 참조하면, 상기 제1 도전 패턴이 형성된 상기 어레이 기판 상에 반도체막(미도시)을 형성하고, 상기 반도체막을 패터닝하여, 제1 내지 제3 TFT의 게이트 전극(GE1, GE2, GE3) 상에 반도체 패턴(SP)을 각각 형성한다.
- <75>       도 6c를 참조하면, 상기 반도체 패턴(SP)이 형성된 상기 어레이 기판 상에 전체적으로 제2 도전 물질(미도시)을 형성하고, 상기 제2 도전 물질을 패터닝하여 제2 도전 패턴을 형성한다. 상기 제2 도전 패턴은 제1 방향(D1)과 수직하는 제2 방향(D2)으로 연장된 데이터 라인(DL) 및 제1 센서 라인(SL1)을 포함한다.
- <76>       또한, 상기 제2 도전 패턴은 상기 데이터 라인(DL)으로부터 분기된 제1 TFT(T1)의 소오스 전극 및 드레인 전극(SE1, DE1), 제2 TFT(T2)의 소오스 및 드레인 전극(SE2,

DE2), 상기 제1 센서 라인(SL1)으로부터 분기된 제3 TFT(T3)의 소오스 전극 및 드레인 전극(SE3, DE3)을 더 포함한다.

<77> 다시 도 4를 참조하면, 어레이 기판 상에는 제1 TFT(T1)의 드레인 전극과 전기적으로 연결되고, ITO 또는 IZO로 이루어진 투명 전극(TE)이 형성된다.

<78> 이후 도 6d를 참조하면, 투명 전극(TE) 상에는 상기 투명 전극(TE)의 일부분을 노출시키기 위한 투과창(W1) 및 제2 TFT(T2)를 노출시키기 위한 개구창(W2)을 구비하는 반사 전극(RE)이 형성된다.

<79> 상기 투과창(W1)은 투과부를 형성하고, 상기 반사 전극(RE)은 반사부를 형성한다. 상기 개구창(W2)은 제2 TFT(T2)를 노출시킴으로써, 라이프 펜으로부터 제공되는 광이 상기 제2 TFT(T2)로 입사되는 것을 용이하게 한다. 한편, 상기 반사 전극(RE)은 상기 제1 및 제3 TFT(T1, T3)를 커버함으로써, 상기 제1 및 제3 TFT(T1, T3)가 상기 광에 반응하는 것을 방지한다.

<80> 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시패널을 나타낸 단면도이고, 도 8은 도 7에 도시된 어레이 기판을 구체적으로 나타낸 평면도이다.

<81> 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시패널(430)의 어레이 기판(100)은 다수의 화소부(PP) 및 적외선 감지부(ISP)를 구비한다.

<82> 상기 다수의 화소부(PP) 각각은 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 제1 TFT(T1) 및 투명 전극(TE) 및 반사 전극(RE)을 포함한다.

- <83>        상기 적외선 감지부(ISP)는 커패시터(C1), 제2 TFT(T1) 및 센서 라인(SL)으로 이루어져, 상기 액정표시패널(430)의 표시면(410)을 통해 제공되는 적외선이 제공된 위치를 감지하고, 상기 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력한다.
- <84>        상기 커패시터(C1)는 상기 게이트 라인(GL)과 절연된 상태에서 상기 제1 방향(D1)으로 연장된 전극 라인(EL1) 및 상기 전극 라인(EL1)과 절연층을 사이에 두고 마주보는 초전기 박막(PE1)으로 이루어진다. 상기 초전기 박막(PE1)은 외부로부터 제공되는 상기 적외선에 의해서 전도성을 갖는 물질로, 상기 적외선에 반응하여 캐리어를 발생시킨다.
- <85>        한편, 상기 전극 라인(EL1)은 독출부에 연결되어 소정의 신호를 입력받는다. 상기 전극 라인(EL1)은 상기 게이트 라인(GL)과 동일층에 형성되면서, 상기 게이트 라인(GL)과 소정의 간격으로 이격된 상태에서 제1 방향(D1)으로 연장되어 서로 전기적으로 절연 상태를 유지한다.
- <86>        또한, 상기 센서 라인(SL)은 상기 데이터 라인(DL)과 동일층에 형성된다. 상기 센서 라인(SL)은 상기 데이터 라인(DL)과 소정의 간격으로 이격된 상태에서 상기 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로 연장되어 서로 전기적으로 절연 상태를 유지한다.
- <87>        한편, 상기 제2 TFT(T2)는 상기 게이트 라인(GL)으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 초전기 박막(PE1)과 접촉된 소오스 전극 및 상기 센서 라인(SL)으로부터 분기된 드레인 전극을 구비한다.
- <88>        상기 제2 TFT(T2)의 소오스 전극은 상기 초전기 박막(PE1)을 전체적으로 커버하면서 연결된다. 상기 제2 TFT(T2)의 소오스 전극은 투명성 도전 물질인 ITO로 이루어져,



상기 적외선은 상기 제2 TFT(T2)의 소오스 전극을 통과하여 상기 초전기 박막(PE1)으로 제공된다. 여기서, 상기 제2 TFT(T2)의 소오스 전극과 동시에 패터닝되는 상기 센서 라인(SL), 상기 데이터 라인(DL), 상기 제1 TFT(T1)의 소오스 및 드레인 전극, 상기 제2 TFT(T2)의 드레인 전극도 상기 ITO로 이루어지는 것이 바람직하다.

<89> 도 9는 도 8에 반사 전극이 구비된 상태를 나타낸 평면도이다.

<90> 도 7 및 도 9를 참조하면, 투명 전극(TE)은 제1 및 제2 TFT(T1, T2)을 커버하는 절연막 상에서 상기 제1 TFT(T1)의 드레인 전극을 노출시키기 위한 콘택홀(CON)을 통해 상기 제1 TFT(T1)와 전기적으로 연결된다. 상기 반사 전극(RE)은 상기 투명 전극(TE) 상에 구비되고, 상기 반사 전극(RE)은 상기 투명 전극(TE)과 부분적으로 대응하여 상기 투명 전극(TE)을 노출시키기 위한 투과창(W1) 및 상기 초전기 박막(PE1)을 노출시키기 위한 개구창(W2)을 각각 구비한다.

<91> 상기 개구창(W2)은 상기 초전기 박막(PE1)을 노출시킴으로써, 상기 액정표시패널(430)의 외부에서 사용자에게 의해서 고의적으로 제공되는 상기 적외선이 상기 초전기 박막(PE1)으로 인가되는 것을 용이하게 한다.

<92> 도 7 내지 도 9에서는 상기 투명 전극(TE)과 반사 전극(RE)을 구비하는 반투과형 액정표시장치만을 도시하였다. 그러나, 본 발명은 상기 반투과형 액정표시장치에만 적용되는 것이 아니고, 투과형 또는 반사형 액정표시장치에도 충분히 적용될 수 있다.

<93> 단, 본 발명이 상기 투과형 액정표시장치에 적용될 경우, 상기 투과형 액정표시장치는 상기 제1 TFT(T1)가 상기 적외선에 반응하지 않도록 상기 제1 TFT(T1) 상에는 상기 적외선을 차단하기 위한 적외선 차단 부재를 더 구비한다.

- <94> 도 10은 도 8에 도시된 어레이 기판의 각 화소 및 적외선 감지부의 등가 회로도이다.
- <95> 도 10을 참조하면, 화소부(PP)들 각각은 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 제1 TFT(T1) 및 제1 TFT(T1)의 드레인 전극에 연결된 액정 커패시터(C1c)를 포함하고, 적외선 감지부(ISP)는 전극 라인(EL1), 커패시터(C1), 제2 TFT(T2) 및 센서 라인(SL)으로 이루어진다.
- <96> 사용자가 라이트 펜을 이용하여 액정표시패널의 표시면을 통해 상기 액정표시패널에 내장된 상기 적외선 감지부(ISP)로 적외선을 제공하면, 상기 커패시터(C1)는 상기 적외선에 응답하여 제1 신호를 충전한다. 이후, 상기 게이트 라인(GL)으로 인가된 제2 신호에 응답하여 상기 제2 TFT(T2)가 구동되면, 상기 커패시터(C1)에 충전된 제1 신호는 상기 제2 TFT(T2)의 소오스 전극으로 제공된 후 상기 제2 TFT(T2)의 드레인 전극으로 출력된다. 여기서, 상기 제2 신호는 구동부로부터 출력되어 상기 제1 TFT(T1)의 게이트 전극에 인가되는 게이트 구동전압이다.
- <97> 이후, 상기 제2 TFT(T2)의 드레인 전극으로 출력된 상기 제1 신호는 상기 센서 라인(SL)으로 입력된 후 독출부로 제공된다. 따라서, 상기 독출부는 상기 제2 신호에 의해서 상기 액정표시패널의 외부에서 상기 자외선이 제공된 위치 정보를 상기 적외선 감지부(ISP)로부터 수신할 수 있다.
- <98> 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치의 블록 다이어그램이다.
- <99> 도 11을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정표시장치(900)는 액정표시패널(450), 압력 감지부(PSP1), 독출부(500) 및 구동부(600)를 포함한다. 상기 액정표시패

널(450)은 영상을 표시하기 위한 표시면을 구현하고, 사용자가 제공하는 압력을 상기 표시면을 통해 입력받는다.

<100>       상기 압력 감지부(PSP1)는 상기 액정표시패널(450)에 내장되어 상기 액정표시패널(450)의 표시면을 통해 제공되는 상기 압력을 수신한다. 또한, 상기 압력 감지부(PSP1)는 상기 압력이 가해진 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력하여 상기 독출부(500)로 제공한다.

<101>       상기 독출부(500)는 상기 구동부(600)로부터 제공되는 제어 신호에 응답하여 상기 압력 감지부(PSP1)가 상기 압력을 감지할 수 있도록 구동을 제어한다. 또한, 상기 독출부(500)는 상기 압력 감지부(PSP1)로부터 입력된 상기 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하고, 상기 디지털 신호를 상기 구동부(600)로 전송한다.

<102>       상기 구동부(600)는 상기 제어 신호를 상기 독출부(500)로 제공할 뿐만 아니라, 상기 독출부(500)로부터 입력된 상기 디지털 신호에 응답하여 상기 액정표시패널(450)을 구동하기 위한 구동신호를 출력한다. 따라서, 상기 액정표시패널(450)은 상기 구동신호에 응답하여 영상을 표시한다. 즉, 상기 액정표시장치는 상기 현재의 화면에서 상기 압력이 가해진 위치에 대응하는 지시 내용을 이후의 화면에서 표시할 수 있다.

<103>       도 12는 도 11에 도시된 액정표시패널을 나타낸 단면도이고, 도 13은 도 12에 도시된 액정표시패널을 확대하여 나타낸 단면도이며, 도 14는 도 13에 도시된 어레이 기판을 구체적으로 나타낸 평면도이다.

<104>       도 12 및 도 13을 참조하면, 액정표시패널(450)은 어레이 기판(100), 상기 어레이 기판(100)과 마주보는 컬러필터기판(200), 상기 어레이 기판(100)과 상기 컬러필터기판

(200)과의 사이에 개재된 액정층(300) 및 상기 어레이 기판(100)과 상기 컬러필터기판(200)과의 사이에서 두 기판을 소정의 간격으로 이격시키기 위한 셀갭 유지 부재(350)를 포함한다.

<105>       상기 어레이 기판(100)은 매트릭스 형태로 배치된 다수의 화소부(PP) 및 상기 액정 표시패널(450)의 외부로부터 가해지는 압력을 감지하기 위한 압력 감지부(PSP1)를 구비한다. 상기 셀갭 유지 부재(350)는 상기 압력 감지부(PSP1)가 형성된 위치에 대응하도록 구비된다. 상기 압력은 사용자의 손가락(950) 또는 펜을 이용하여 상기 액정표시패널(450)의 표시면(410)으로 제공될 수 있다. 이후, 상기 압력은 상기 셀갭 유지 부재(350)를 통해 상기 압력 감지부(PSP1)로 전달된다.

<106>       상기 압력이 상기 셀갭 유지 부재(350)를 통해 상기 압력 감지부(PSP1)로 용이하게 전달될 수 있도록 하기 위하여, 상기 컬러필터기판(200)은 상기 압력에 의해서 변형을 용이하게 일으킬 수 있는 플라스틱 재질로 구성된다. 그러나, 상기 어레이 기판(100)은 상기 압력에 변형되는 것과는 무관하므로, 플라스틱 뿐만 아니라 유리로도 구성될 수 있다.

<107>       도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 상기 다수의 화소부(PP) 각각은 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 제1 TFT(T1) 및 투명 전극(TE)으로 이루어진다.

<108>       한편, 상기 압력 감지부(PSP1)는 커패시터(C2), 제2 TFT(T2) 및 센서 라인(SL)으로 이루어져, 상기 액정표시패널(450)의 표시면(410)에 압력이 가해지 위치를 감지하고, 상기 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력한다.

- <109>        상기 커패시터(C2)는 상기 게이트 라인(GL)과 절연된 상태에서 상기 제1 방향(D1)으로 연장된 전극 라인(EL2) 및 상기 전극 라인(EL2)과 절연층을 사이에 두고 마주보는 압전 박막(PE2)으로 이루어진다. 여기서, 상기 압전 박막(PE2)은 압전 효과를 갖는 고분자 필름으로 이루어진다. 상기 고분자 필름에는 고온 고전계에서 압전 효과가 나타나는 폴리 불화비닐렌(Polyvinylidene fluoride; PTFE) 또는 폴리 불화비닐(Polyvinyl fluoide; PVF)등이 있다.
- <110>        상기 압전 박막(PE2)에 상기 압력이 제공되면, 상기 압전 박막(PE2)은 상기 압력에 반응하여 캐리어를 발생시킨다. 한편, 상기 전극 라인(EL2)은 독출부에 연결되어 소정의 신호를 입력받는다.
- <111>        한편, 상기 제2 TFT(T2)는 상기 게이트 라인(GL)으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 압전 박막(PE2)에 연결된 소오스 전극 및 상기 센서 라인(SL)으로부터 분기된 드레인 전극을 구비한다.
- <112>        도 15는 도 14에 도시된 어레이 기판의 각 화소 및 압력 감지부의 등가 회로도이다.
- <113>        도 15를 참조하면, 다수의 화소부(PP) 각각은 게이트 라인(GL), 데이터 라인(DL), 제1 TFT(T1) 및 제1 TFT(T1)의 드레인 전극에 연결된 액정 커패시터(C1c)를 포함하고, 압력 감지부(PSP1)는 전극 라인(EL2), 커패시터(C2), 제2 TFT(T2) 및 센서 라인(SL)으로 이루어진다.
- <114>        사용자가 손을 이용하여 액정표시패널의 표시면을 통해 상기 압력 감지부(PSP1)로 압력을 가하면, 상기 커패시터(C2)는 상기 압력에 응답하여 제1 신호를 충전한다. 이후,

상기 게이트 라인(GL)으로 인가된 제2 신호에 응답하여 상기 제2 TFT(T2)가 구동되면, 상기 커패시터(C2)에 충전된 제1 신호는 상기 제2 TFT(T2)의 소오스 전극으로 제공된 후 상기 제2 TFT(T2)의 드레인 전극으로 출력된다. 여기서, 상기 제2 신호는 구동부로부터 출력되어 상기 제1 TFT(T1)의 게이트 전극에 인가되는 게이트 구동전압이다.

<115> 이후, 상기 제2 TFT(T2)의 드레인 전극으로 출력된 상기 제1 신호는 상기 센서 라인(SL)으로 입력된 후 독출부로 제공된다. 따라서, 상기 독출부는 상기 제2 신호에 의해서 상기 액정표시패널의 외부에서 상기 자외선이 제공된 위치 정보를 상기 압력 감지부(PSP1)로부터 수신할 수 있다.

<116> 도 16은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시패널을 나타낸 단면도이고, 도 17은 도 16에 도시된 어레이 기판을 구체적으로 나타낸 평면도이다.

<117> 도 16 및 도 17을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따르면 어레이 기판(100)은 매트릭스 형태로 배치된 다수의 화소부(PP) 및 상기 액정표시패널(470)의 외부로부터 가해지는 압력을 감지하기 위한 압력 감지부(PSP2)를 구비한다. 여기서, 상기 셀갭 유지 부재(350)는 상기 압력 감지부(PSP2)가 형성된 위치에 대응하도록 구비된다. 상기 액정 표시패널(470)의 외부로부터 압력이 가해지면, 상기 압력은 상기 셀갭 유지 부재(350)를 통해 상기 압력 감지부(PSP2)로 전달된다.

<118> 상기 어레이 기판(100)에는  $n$  개의 게이트 라인 및  $m$  개의 데이터 라인이 구비된다. 여기서, 상기  $n$  및  $m$ 은 2 이상의 자연수이다. 상기 다수의 화소부 각각은 상기  $n$  개의 게이트 라인 중  $i$  번째 게이트 라인( $GL_i$ ), 상기  $m$  개의 데이터 라인 중  $j$  번째 데이터 라인( $DL_j$ ), 상기  $i$  번째 게이트 라인( $GL_i$ ) 및  $j$  번째 데이터 라

인(DL<sub>j</sub>)에 연결된 제1 TFT(T1) 및 상기 제1 TFT(T1)에 연결된 투명 전극(TE)으로 이루어진다. 여기서,  $i$ 는 1부터  $n$ 까지의 자연수 중 하나이고,  $j$ 는 1부터  $m$ 까지의 자연수 중 하나이다.

<119> 한편, 상기 압력 감지부(PSP2)는  $i$  번째 게이트 라인(GL <sub>$i$</sub> )에 연결된 제2 TFT(T2),  $i+1$  번째 게이트 라인(GL <sub>$i+1$</sub> )에 연결된 제3 TFT(T3), 상기 제2 TFT(T2)와 제3 TFT(T3)와의 사이에 연결된 커패시터(C3) 및 센서 라인(SL)을 포함한다.

<120> 상기 제3 TFT(T3)는 상기  $i+1$  번째 게이트 라인(GL <sub>$i+1$</sub> )으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 커패시터 및 상기 제2 TFT에 연결된 소오스 전극 및 상기 센서 라인(SL)으로부터 분기된 드레인 전극으로 이루어진다. 상기 제2 TFT(T2)는 상기  $i$  번째 게이트 라인(GL <sub>$i$</sub> )으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 게이트 전극과 연결된 소오스 전극 및 상기 제3 TFT의 소오스 전극 및 상기 커패시터에 연결된 드레인 전극으로 이루어진다.

<121> 상기 커패시터(C3)는 상기 제2 TFT(T2)의 드레인 전극과 상기 제3 TFT(T3)의 소오스 전극과 연결된 제1 전극 및 절연층을 사이에 두고 상기 제1 전극과 마주보며 상기 제3 TFT(T3)의 게이트 전극과 연결된 제2 전극으로 이루어진다. 상기 제1 및 제2 전극은 상기 셀갭 유지 부재(350)가 구비된 위치에 형성된다.

<122> 도 18은 도 17에 도시된 어레이 기판의 각 화소 및 압력 감지부의 등가 회로도이다.

<123> 도 18을 참조하면, 다수의 화소부 각각은  $i$  번째 게이트 라인(GL <sub>$i$</sub> ),  $j$  번째 데이터 라인(DL <sub>$j$</sub> ), 제1 TFT(T1) 및 상기 제1 TFT(T1)의 드레인 전극에 연결된 액정

커패시터(C1c)를 포함하고, 압력 감지부(PSP2)는 제2 TFT(T2), 커패시터(C3), 제3 TFT(T3) 및 센서 라인(SL)으로 이루어진다.

<124>       상기 i 번째 게이트 라인(GLi)으로 인가된 제1 신호에 응답하여 상기 제2 TFT(T2)가 구동되고, 상기 제2 TFT(T2)는 소오스 전극을 통해 입력된 상기 제1 신호를 드레인 전극으로 출력한다. 여기서, 상기 제1 신호는 구동부로부터 출력되어 i 번째 게이트 라인(GLi)을 통해 상기 제1 TFT(T1)의 게이트 전극에 인가되는 게이트 구동전압이다.

<125>       사용자가 손을 이용하여 액정표시패널(470)의 표시면(410)을 통해 상기 압력 감지부(PSP2)로 압력을 가하면, 상기 커패시터(C3)는 상기 압력에 응답하여 제2 신호를 충전한다. 이후, 상기 제3 TFT(T3)는 상기 커패시터(C3)에 충전된 상기 제2 신호에 의해서 구동되어 상기 제2 TFT(T2)로부터 제공된 상기 제1 신호를 상기 센서 라인(SL)으로 출력한다.

<126>       상기 제3 TFT(T3)의 드레인 전극으로 출력된 상기 제1 신호는 상기 센서 라인(SL)으로 입력된 후 독출부로 제공된다. 따라서, 상기 독출부는 상기 제1 신호에 의해서 상기 액정표시패널의 외부에서 상기 압력이 가해진 위치 정보를 상기 압력 감지부(PSP2)로부터 수신할 수 있다.

<127>       도 19는 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 구체적으로 나타낸 평면도이다.

<128>       단, 도 19를 설명하는데 있어서, 본 발명의 제1 실시예로써 도시된 액정표시패널을 예로 들어 설명한다. 따라서, 도 1 내지 도 5에 도시된 구성 요소와 동일한 구성 요소에 대해서 동일한 참조 부호를 병기하고, 그에 대한 설명은 생략한다.



- <129> 도 19를 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정표시장치(1000)는 광 감지부(LSP)를 내장하는 액정표시패널(400) 및 상기 액정표시패널(400) 상에 구비되어 상기 액정표시패널을 구동하기 위한 게이트 및 데이터 구동부(610, 620)를 포함한다. 상기 액정표시장치(1000)는 상기 데이터 구동부(620)에 내장되어 제2 센서라인(SL2)으로부터 출력되는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 제1 독출부(510) 및 상기 게이트 구동부(610)에 내장되어 상기 광 감지부(LSP)의 구동을 제어하는 제2 독출부(520)를 더 포함한다.
- <130> 상기 게이트 구동부(610), 데이터 구동부(620), 제1 및 제2 독출부(510, 520)는 타이밍 컨트롤러(650)에 의해서 제어된다. 상기 타이밍 컨트롤러(650)는 상기 제1 및 제2 독출부(510, 520)의 구동을 제어하기 위한 제어신호를 출력하고, 상기 제2 독출부(520)로부터 상기 디지털 신호를 입력받는다. 이후, 상기 타이밍 컨트롤러(650)는 상기 디지털 신호에 응답하여 상기 게이트 및 데이터 구동부(610, 620)의 구동을 제어하여 상기 액정표시패널(400)을 구동한다.
- <131> 상기 액정표시패널(400)은 영상을 표시하기 위한 표시 영역(DA)과 상기 표시 영역(DA)의 주변에 구비된 제1 및 제2 주변 영역(PA1, PA2)으로 구분된다. 상기 액정표시패널(400)의 상기 표시 영역(DA)내에는 광 감지부(LSP)와 화소부(PP)가 형성된다.
- <132> 상기 제1 주변 영역(PA1)에는 상기 게이트 구동부(610)가 상기 화소부(PP)와 동일한 공정에 의해서 집적되고, 상기 제2 주변 영역(PA2)에는 칩 형태의 데이터 구동부(620)가 실장된다. 상기 제1 독출부(510)는 상기 데이터 구동부(620) 내에 내장되어 상기 액정표시패널(400)의 상기 제2 주변 영역(PA2)에 실장되고, 상기 제2 독출부(520)는 상기 게이트 구동부(610)와 함께 상기 제1 주변 영역(PA1) 내에 집적된다.

- <133> 이와 같이, 상기 제1 및 제2 독출부(510, 520)가 상기 액정표시패널(400) 상에 집적 또는 실장되는 방식으로 구비됨으로써, 상기 제1 및 제2 독출부(510, 520)가 배치되기 위한 공간의 추가가 발생되지 않고, 그로 인해서 상기 액정표시장치(1000)의 전체적인 사이즈가 증가되는 것을 방지할 수 있다.
- <134> 도 20은 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정표시장치의 구성을 구체적으로 나타낸 평면도이다.
- <135> 도 20을 참조하면, 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정표시장치(1000)는 광 감지부(LSP)를 내장하는 액정표시패널(400) 및 상기 액정표시패널(400) 상에 구비되어 상기 액정표시패널(400)을 구동하기 위한 게이트 및 데이터 구동부(660, 670)를 포함한다. 상기 게이트 및 데이터 구동부(660, 670)는 타이밍 컨트롤러(650)에 의해서 제어된다.
- <136> 상기 게이트 구동부(660)는 제1 센서라인(SL1)을 통해 상기 광 감지부(LSP)와 전기적으로 연결되고, 상기 데이터 구동부(670)는 제2 센서라인(SL2)을 통해 상기 광 감지부(LSP)와 전기적으로 연결된다. 상기 게이트 구동부(660)는 상기 타이밍 컨트롤러(650)로부터 출력되는 제1 제어신호에 응답하여 상기 광 감지부(LSP)의 구동을 제어한다. 상기 데이터 구동부(670)는 상기 타이밍 컨트롤러(650)로부터 출력되는 제2 제어신호에 응답하여, 상기 광 감지부(LSP)로부터 출력되는 아날로그 신호를 입력받고, 상기 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다.
- <137> 상기 타이밍 컨트롤러(650)는 상기 데이터 구동부(670)로부터 상기 디지털 신호를 입력받는다. 이후, 상기 타이밍 컨트롤러(650)는 상기 디지털 신호에 응답하여 상기 게이트 및 데이터 구동부(660, 670)를 통해 상기 액정표시패널(400)이 영상을 표시할 수 있도록 구동한다.

<138> 도 19 및 도 20에서는, 상기 게이트 구동부(610, 660)가 상기 액정표시패널(400) 상에 집적된 구조만을 도시하였다. 그러나, 상기 게이트 구동부(610, 660)는 칩 형태로 상기 액정표시패널(400) 상에 실장될 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<139> 이와 같은 액정표시장치 및 이의 제조방법에 따르면, 액정표시패널에는 표시면으로부터 제공되는 광에 응답하여 상기 광이 제공된 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력하기 위한 광 감지부가 내장된다.

<140> 따라서, 상기 액정표시장치는 액정표시패널과 별도로 터치패널을 구비하지 않음으로써, 상기 액정표시패널과 상기 터치패널과의 사이에 공기층이 형성되는 것을 방지할 수 있다. 그로 인해서 상기 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

<141> 또한, 상기 터치패널의 두께만큼 상기 액정표시장치의 전체적인 두께가 증가되는 것을 방지함으로써 상기 액정표시장치의 박형화를 구현할 수 있다.

<142> 또한, 상기 광 감지부가 상기 액정표시패널을 제조하는 공정 상에서 함께 제조되기 때문에, 상기 터치패널을 형성하기 위한 별도의 공정이 추가되지 않음는다. 그로 인해서, 상기 액정표시장치의 제조 원가를 절감할 수 있고, 생산성을 향상시킬 수 있다.

<143> 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

영상을 표시하기 위한 액정표시패널;

외부로부터 상기 액정표시패널의 표시면을 통해 입사된 광에 응답하여 상기 광이 제공된 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력하기 위한 감지부; 및

상기 감지부로부터 상기 아날로그 신호를 읽어들이며 디지털 신호로 변환하고 상기 디지털 신호에 응답하여 상기 액정표시패널의 구동을 제어하기 위한 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 액정표시패널은 다수의 화소를 포함하고,

상기 다수의 화소 각각은 게이트 라인, 데이터 라인, 상기 게이트 라인과 데이터 라인에 연결된 제1 스위칭 소자 및 상기 제1 스위칭 소자에 연결된 화소 전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 감지부는,

상기 광에 의해서 구동되어 상기 데이터 라인에 제공되는 제1 신호를 출력하기 위한 제2 스위칭 소자;

상기 게이트 라인에 제공되는 제2 신호에 응답하여 상기 제2 스위칭 소자로부터 제공된 상기 제1 신호를 출력하기 위한 제3 스위칭 소자; 및

상기 제3 스위칭 소자로부터 상기 제1 신호를 입력받아 상기 제어부로 전송하기 위한 제1 센서 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서, 상기 감지부는 제2 센서 라인을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서, 상기 제2 스위칭 소자는 상기 제2 센서 라인으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 데이터 라인으로부터 분기된 소오스 전극 및 상기 제3 스위칭 소자에 연결된 드레인 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 6】**

제3항에 있어서, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 게이트 라인으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 제2 스위칭 소자에 연결된 소오스 전극 및 상기 제1 센서 라인에 연결된 드레인 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 7】**

제3항에 있어서, 상기 화소 전극은 투명 전극 및 상기 투명 전극과 중첩되어 투과부 및 반사부를 형성하기 위한 반사 전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 8】**

제7항에 있어서, 상기 반사 전극은 상기 액정표시패널의 외부로부터 입사되는 광이 상기 제2 스위칭 소자로 제공되도록 상기 제2 스위칭 소자를 노출시키기 위한 개구창을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 9】**

제2항에 있어서, 상기 광은 적외선인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 10】**

제9항에 있어서, 상기 감지부는,

전극 라인 및 절연층을 사이에 두고 상기 전극 라인과 마주보는 초전기 박막에 의해서 형성되고, 상기 적외선에 반응하여 제1 신호를 충전하기 위한 커패시터;

상기 게이트 라인으로 제공되는 제2 신호에 응답하여, 상기 커패시터에 충전된 상기 제1 신호를 출력하기 위한 제2 스위칭 소자; 및

상기 제2 스위칭 소자로부터 상기 제1 신호를 입력받고, 상기 제어부로 전송하기 위한 센서 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 11】**

제10항에 있어서, 상기 제2 스위칭 소자는 상기 제2 신호가 제공되는 상기 게이트 라인으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 초전기 박막에 연결된 소오스 전극 및 상기 센서 라인에 연결된 드레인 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 【청구항 12】

제9항에 있어서, 상기 센서 라인 및 상기 제2 스위칭 소자의 소오스 및 드레인 전극은 투명한 도전성 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 화소 전극은 투명 전극 및 상기 투명 전극과 중첩되어 투과부 및 반사부를 형성하기 위한 반사 전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 반사 전극은 상기 액정표시패널의 외부로부터 입사되는 상기 적외선이 상기 제2 스위칭 소자로 제공되도록 상기 제2 스위칭 소자를 노출시키기 위한 개구창을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 【청구항 15】

제1항에 있어서, 상기 제어부는,

제 1 제어신호에 응답하여, 상기 감지부로부터 상기 아날로그 신호를 읽어들이 디지털 신호로 변환하기 위한 독출부;

제2 제어신호에 응답하여 상기 액정표시패널을 구동하기 위한 제1 구동부; 및

상기 제1 제어신호를 상기 독출부로 제공하고, 상기 독출부로부터 상기 디지털 신호를 입력받아 상기 제2 제어신호를 출력하는 제2 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 【청구항 16】

제15항에 있어서, 상기 제1 구동부는 상기 칩 형태로 구현되어 상기 액정표시패널 상에 장착되고,

상기 독출부는 상기 칩에 함께 내장되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 【청구항 17】

제15항에 있어서, 상기 제1 구동부 및 독출부는 상기 액정표시패널 내에 집적되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 【청구항 18】

영상을 표시하기 위한 액정표시패널;

외부로부터 상기 액정표시패널의 표시면으로 가해지는 압력에 응답하여, 상기 압력이 가해진 위치 정보를 갖는 아날로그 신호를 출력하기 위한 감지부;

상기 감지부로부터 상기 아날로그 신호를 읽어들이어 디지털 신호로 변환하고, 상기 디지털 신호에 의해서 상기 액정표시패널의 구동을 제어하기 위한 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 【청구항 19】

제18항에 있어서, 상기 액정표시패널은,

제 1 스위칭 소자, 상기 제1 스위칭 소자에 연결된 게이트 라인 및 데이터 라인을 포함하는 제1 기판;

상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판;



상기 제1 및 제2 기판과의 사이에 개재된 액정층; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판과의 사이에 개재되고, 상기 제1 및 제2 기판의 이격 거리를 유지시키기 위한 셀갭 유지 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 20】**

제18항에 있어서, 상기 감지부는,

전극 라인 및 절연층을 사이에 두고 상기 전극 라인과 마주보는 압전 박막에 의해서 형성되고, 상기 압력에 응답하여 제1 신호를 충전하기 위한 커패시터;

상기 게이트 라인으로부터 제공된 제2 신호에 응답하여 상기 커패시터로부터 제공되는 상기 제1 신호를 출력하기 위한 제2 스위칭 소자; 및

상기 제2 스위칭 소자로부터 상기 제1 신호를 입력받아 상기 제어부로 전송하기 위한 센서 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 21】**

제20항에 있어서, 상기 압전 박막은 상기 셀갭 유지 부재와 상기 전극 라인의 사이에 개재되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 22】**

제20항에 있어서, 상기 제2 스위칭 소자는 상기 게이트 라인으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 압전 박막에 연결된 소오스 전극 및 상기 센서 라인에 연결된 드레인 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 23】**

제22항에 있어서, 상기 압전 박막은 상기 제2 스위칭 소자의 소오스 전극과 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 24】**

제18항에 있어서, 상기 액정표시패널은,  
 $n$ (2 이상의 자연수) 개의 게이트 라인,  $m$ (2 이상의 자연수) 개의 데이터 라인을 포함하는 제1 기판;

상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판;

상기 제1 및 제2 기판과의 사이에 개재된 액정층; 및

상기 제1 기판과 상기 제2 기판과의 사이에 개재되고, 상기 제1 및 제2 기판의 이격 거리를 유지시키기 위한 셀갭 유지 부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 25】**

제24항에 있어서, 상기 감지부는,

상기 압력에 응답하여 제1 신호를 충전하기 위한 커패시터;

상기 커패시터의 제1 전극에 연결되고, 상기  $n$  개의 게이트 라인 중  $i$ (1 부터  $n$  사이의 자연수) 번째 게이트 라인으로부터 제공된 제2 신호에 의해서 구동되어 제2 신호를 출력하기 위한 제1 스위칭 소자;

상기 커패시터의 제1 및 제2 전극에 연결되고, 상기 제1 신호에 의해서 구동되어 상기 제2 신호를 출력하기 위한 제2 스위칭 소자; 및

상기 제2 스위칭 소자로부터 상기 제2 신호를 입력받고, 상기 제2 신호를 상기 제어부로 전송하기 위한 센서 라인을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 26】

제25항에 있어서, 상기 압력은 상기 셀갭 유지 부재를 통해 상기 제1 전극으로 제공되고,

상기 압력에 의해서 상기 제1 전극과 상기 제2 전극과의 거리가 감소됨으로써, 상기 커패시터의 정전 용량이 증가되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 27】

제25항에 있어서, 상기 제1 스위칭 소자는 상기  $i$  번째 게이트 라인으로부터 분기된 게이트 전극, 상기 게이트 전극과 연결된 드레인 전극 및 상기 커패시터의 상기 제1 전극과 결합된 소오스 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 28】

제25항에 있어서, 상기 제2 스위칭 소자는 상기 커패시터의 상기 제2 전극과 전기적으로 연결된 게이트 전극, 상기  $i$  번째 게이트 라인으로부터 출력된 상기 제2 신호를 상기 센서 라인으로 출력하기 위한 소오스 및 드레인 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

【청구항 29】

제28항에 있어서, 상기 제2 스위칭 소자의 게이트 전극은  $i+1$  번째 게이트 라인으로부터 분기되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

**【청구항 30】**

액정표시패널을 통해 영상을 표시하기 위한 액정표시장치의 제조 방법에서,

제 1 기판 상에 영상을 표시하기 위한 화소부 및 상기 액정표시패널의 표시면 중 광이 제공된 위치를 감지하고, 상기 위치 정보를 출력하기 위한 감지부를 형성하여 어레이 기판을 제조하는 단계;

제2 기판 상에 컬러필터 및 공통전극을 형성하여 컬러필터기판을 제조하는 단계;

상기 어레이 기판과 상기 컬러필터기판을 결합하는 단계; 및

상기 어레이 기판과 상기 컬러필터기판과의 사이에 액정을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조 방법.

**【청구항 31】**

제30항에 있어서, 상기 어레이 기판을 제조하는 단계는,

게이트 라인, 데이터 라인에 의해서 정의되는 상기 화소부에 제1 스위칭 소자를 형성하고, 상기 제1 센서 라인 및 제2 센서 라인에 의해서 정의되는 상기 감지부에 상기 광에 의해서 구동하는 제2 스위칭 소자 및 상기 제2 스위칭 소자로부터 출력된 신호를 상기 제2 센서 라인으로 출력하기 위한 제3 스위칭 소자를 형성하는 단계;

상기 제1 스위칭 소자에 연결된 투명 전극을 형성하는 단계; 및

상기 투명 전극과 중첩되어 투과부와 반사부를 형성하고, 상기 제2 스위칭 소자를 노출시키기 위한 개구창을 갖는 반사 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

## 【청구항 32】

제31항에 있어서, 상기 제1 내지 제3 스위칭 소자를 형성하는 단계는,

상기 제1 기판 상에 상기 게이트 라인, 상기 게이트 라인으로부터 분기된 상기 제1 및 제3 트랜지스터의 게이트 전극, 상기 제1 센서 라인 및 상기 제1 센서 라인으로부터 분기된 상기 제2 트랜지스터의 게이트 전극을 포함하는 제1 도전 패턴을 형성하는 단계;

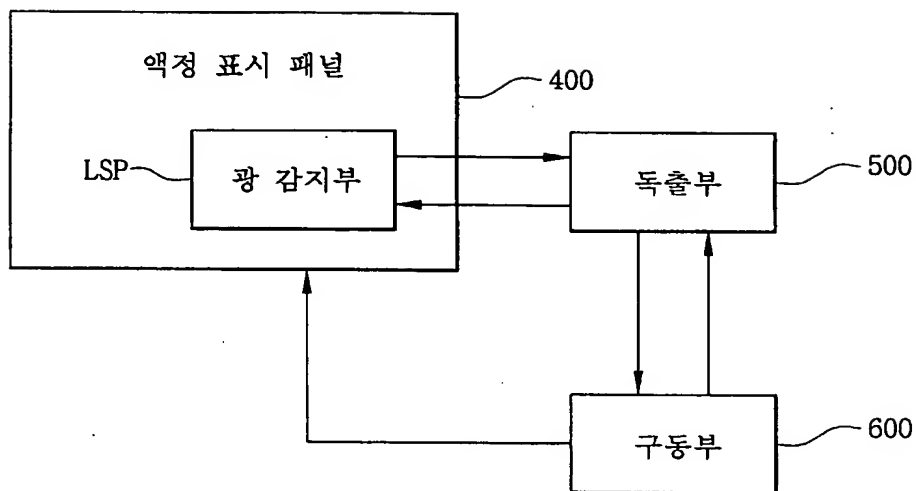
상기 게이트 패턴 상에 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 제1 내지 제3 트랜지스터의 게이트 전극에 대응하도록 상기 게이트 절연막 상에 반도체층을 형성하는 단계; 및

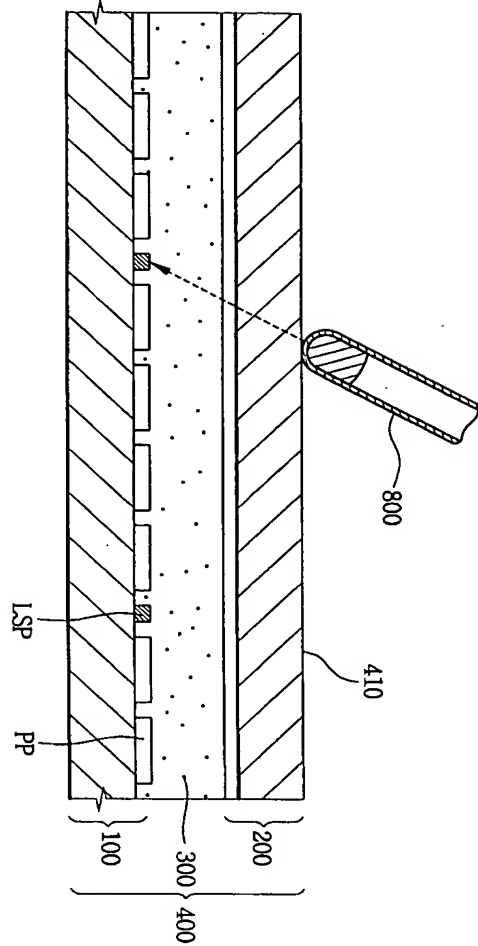
상기 반도체층이 형성된 상기 제1 기판 상에 상기 데이터 라인, 상기 데이터 라인으로부터 분기된 상기 제1 및 제2 트랜지스터의 소오스 및 드레인 전극, 상기 제2 센서 라인 및 상기 제2 센서 라인으로부터 분기된 상기 제3 트랜지스터의 소오스 및 드레인 전극을 포함하는 제2 도전 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

## 【도면】

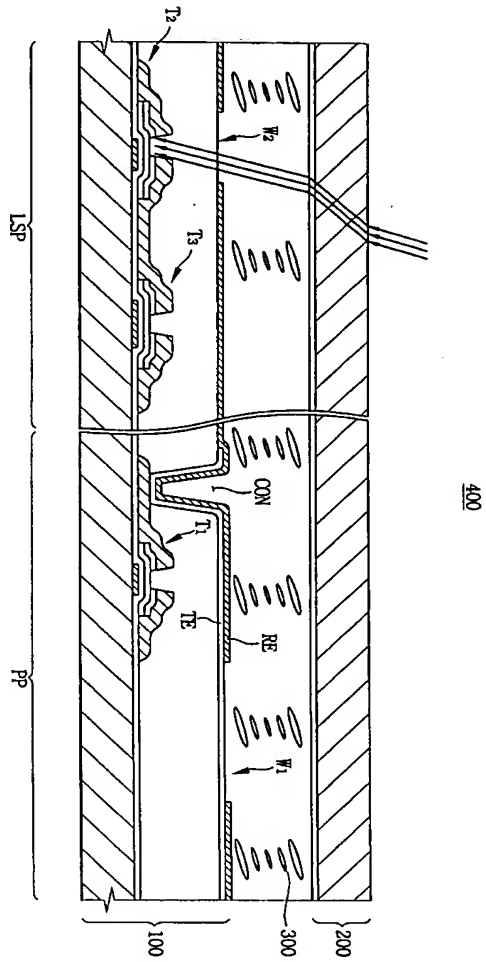
【도 1】

700

【도 2】

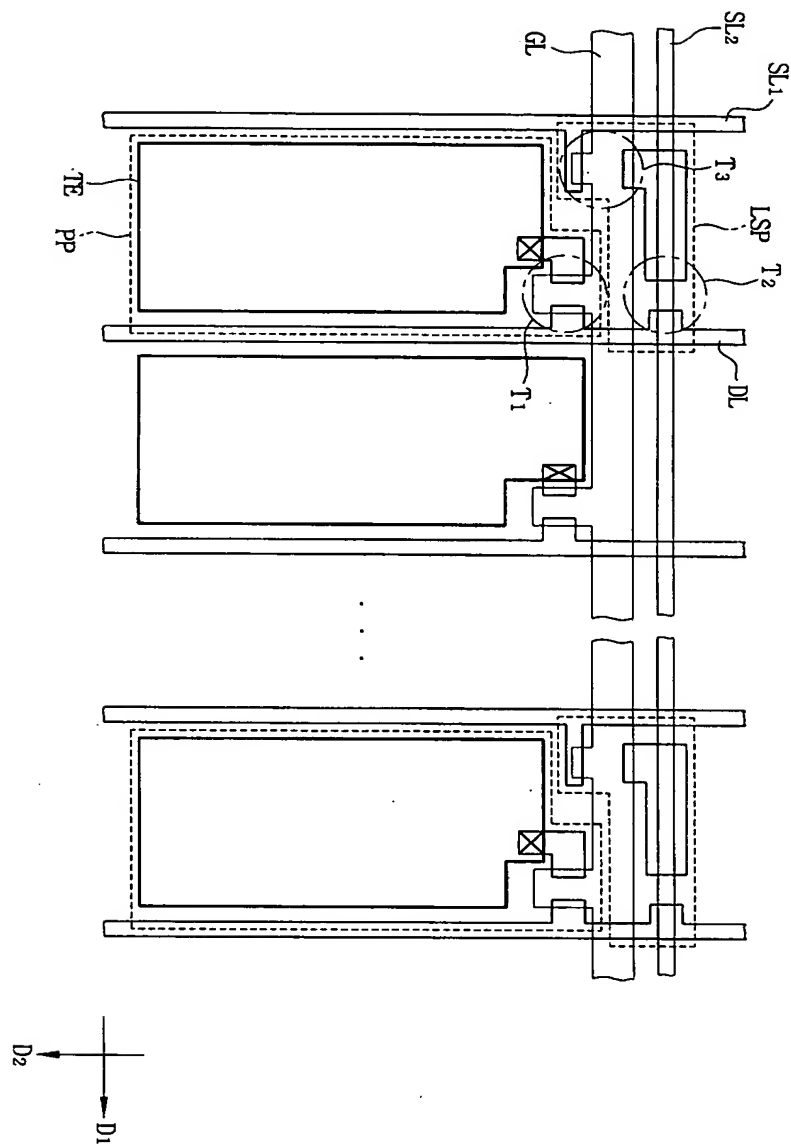


【도 3】

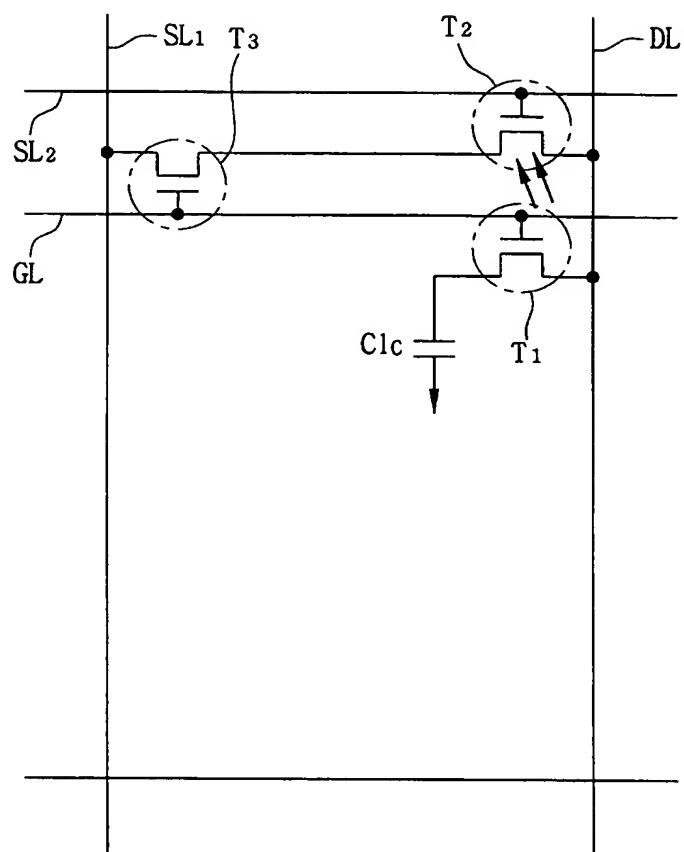




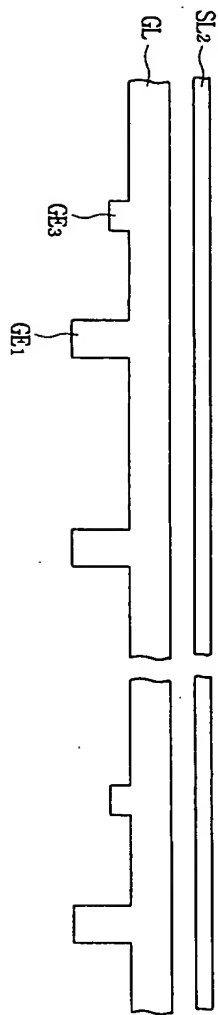
【도 4】



【도 5】

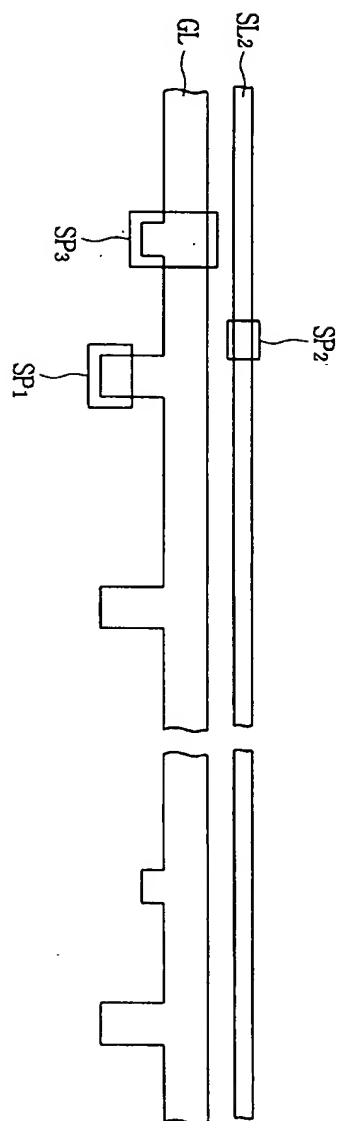


【도 6a】

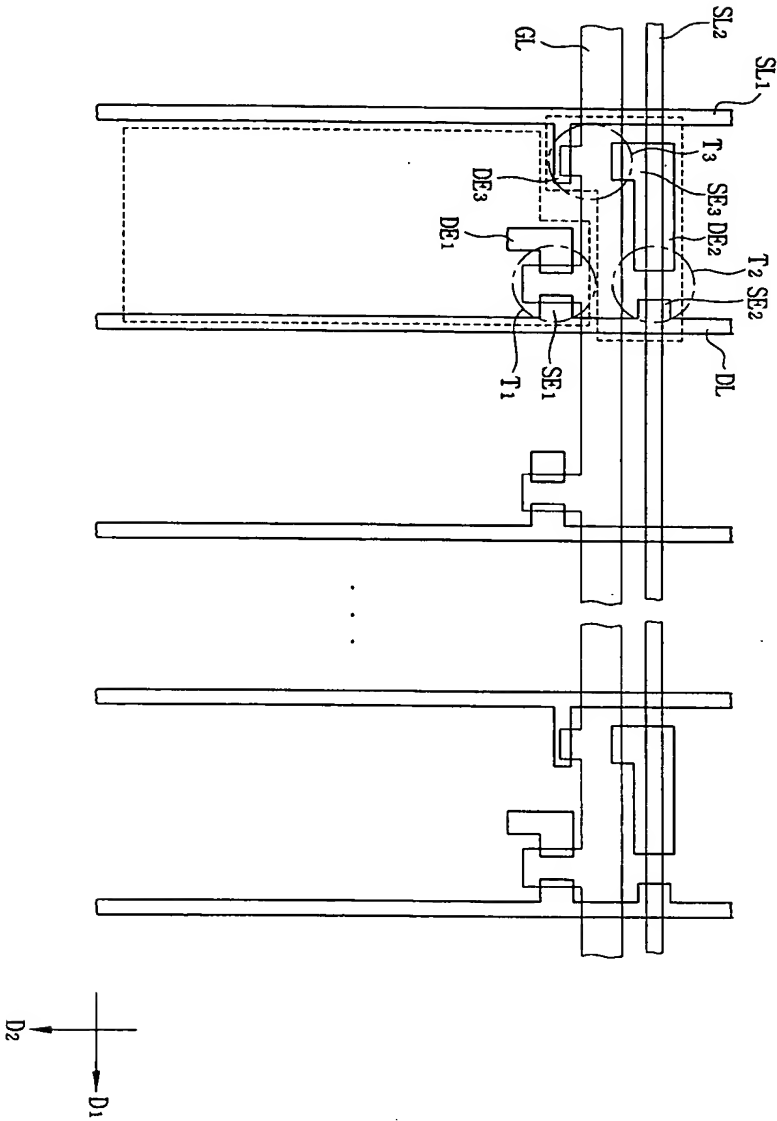


→ D1

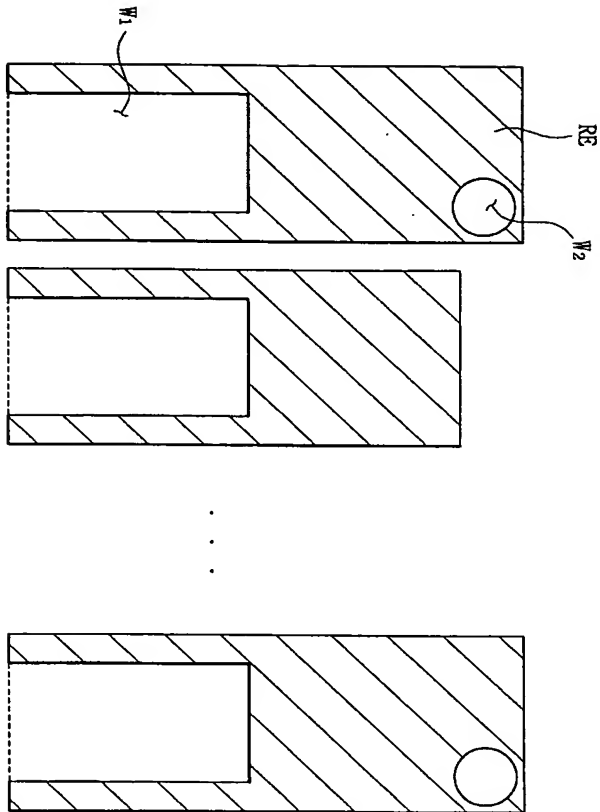
【도 6b】



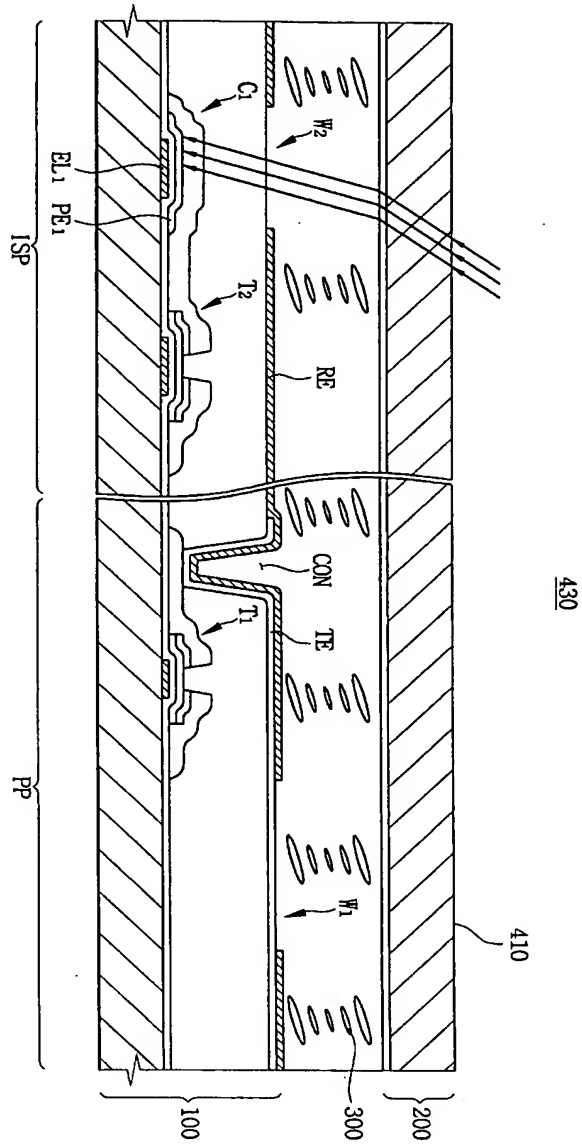
【도 6c】



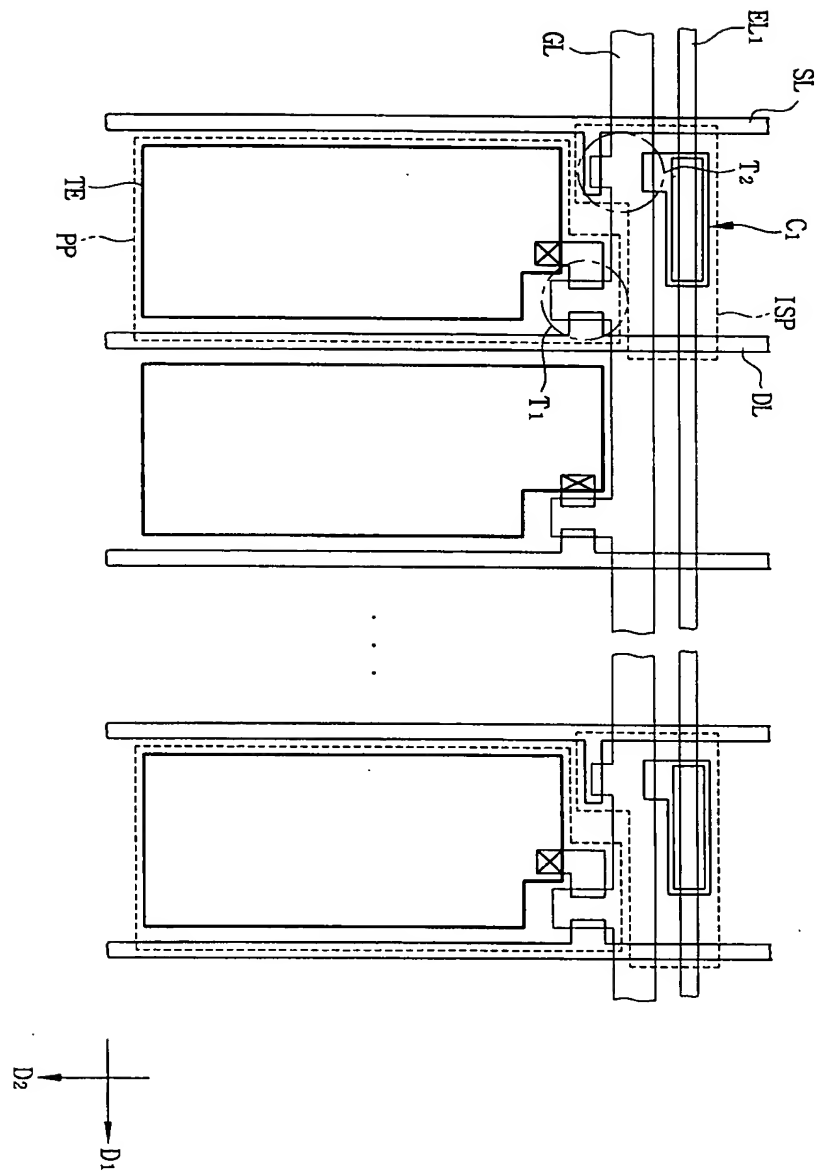
【도 6d】



【도 7】

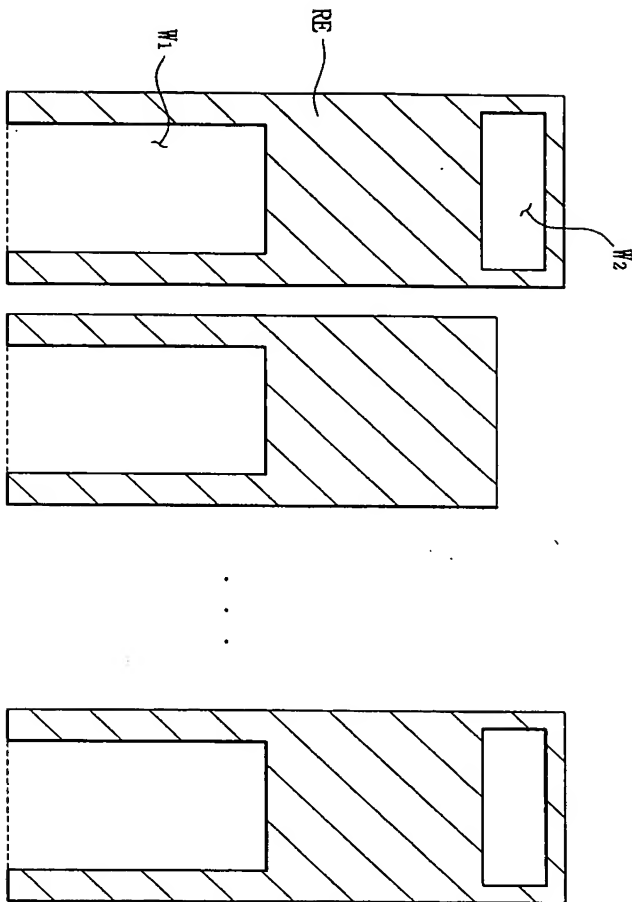


【도 8】

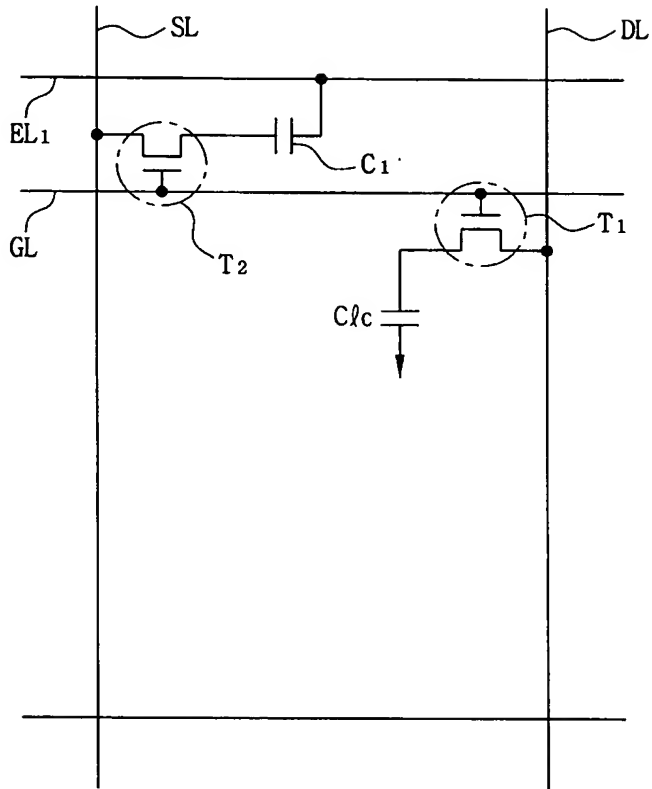




【도 9】

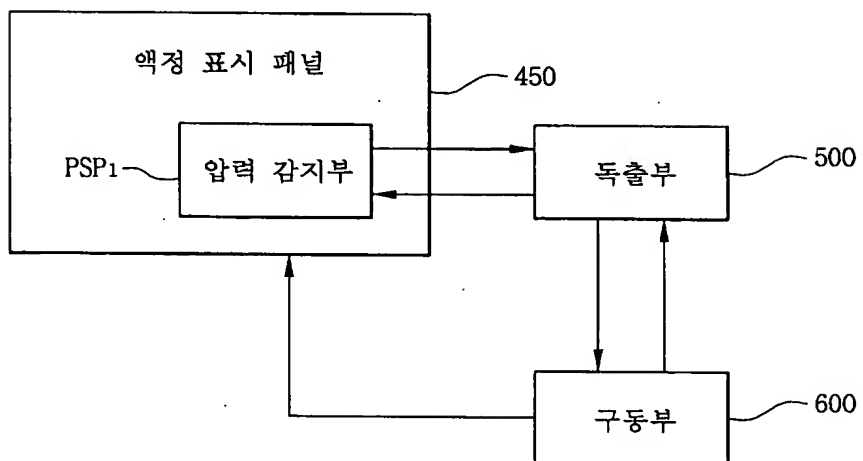


【도 10】

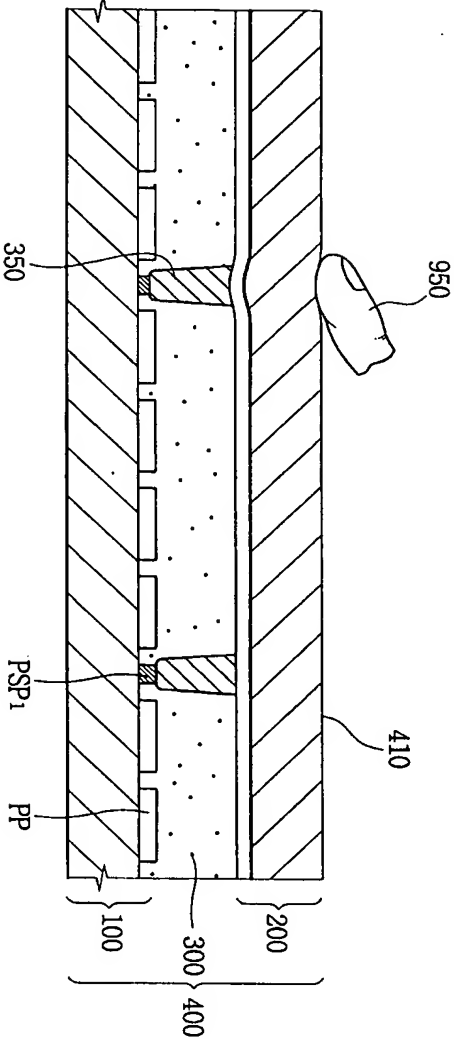


【도 11】

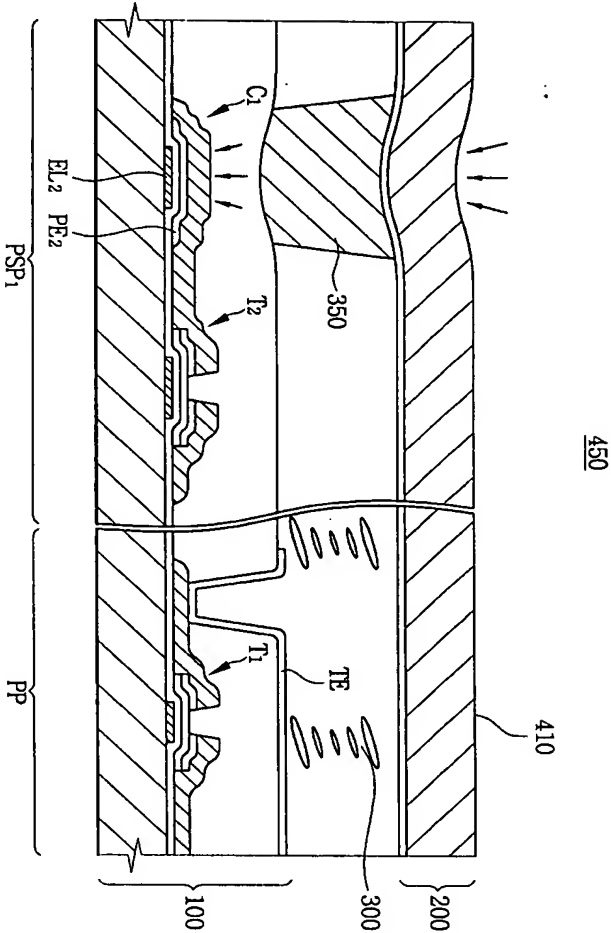
900



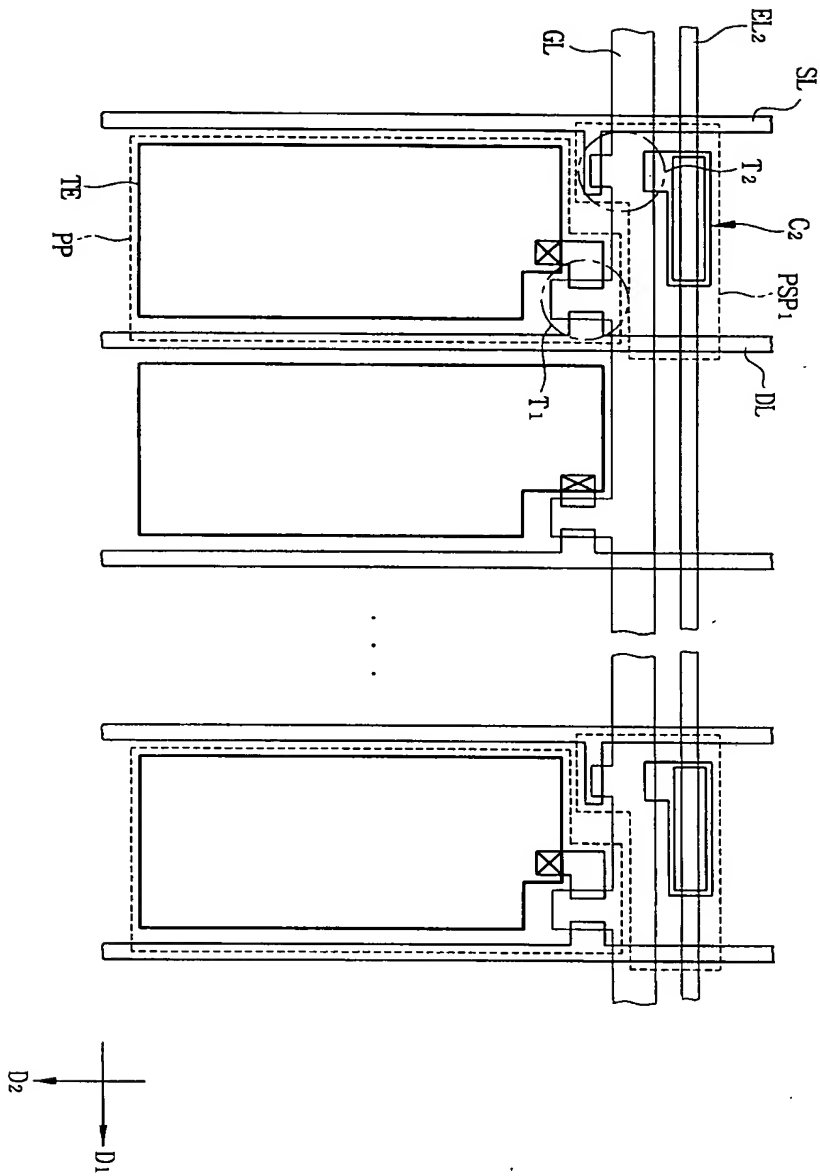
【도 12】



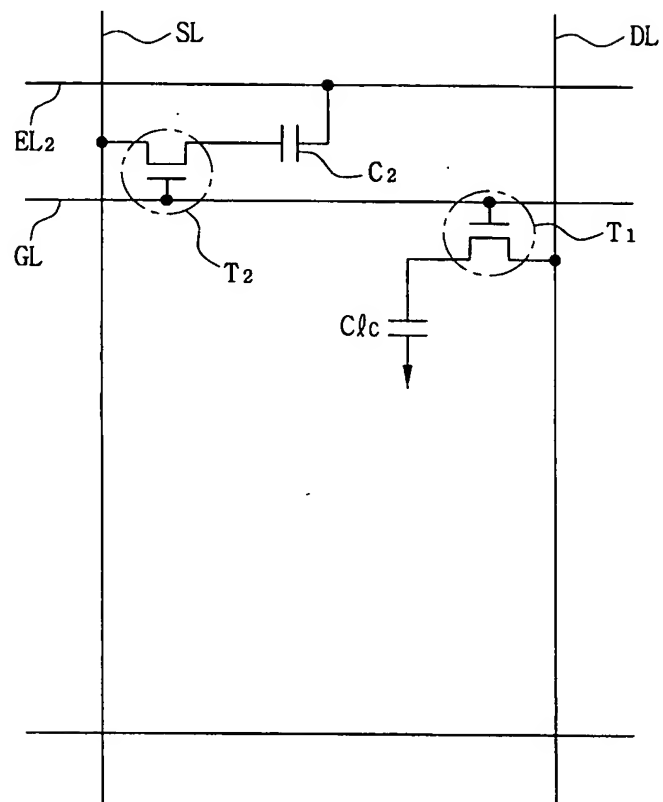
【도 13】



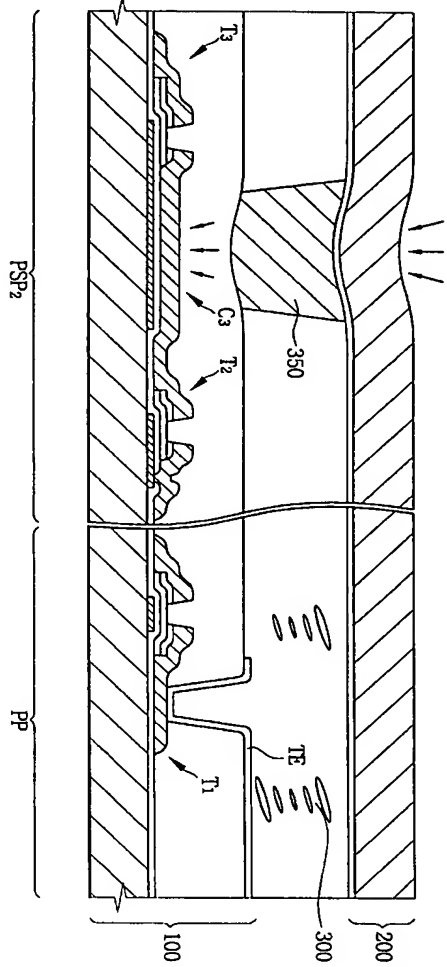
【도 14】



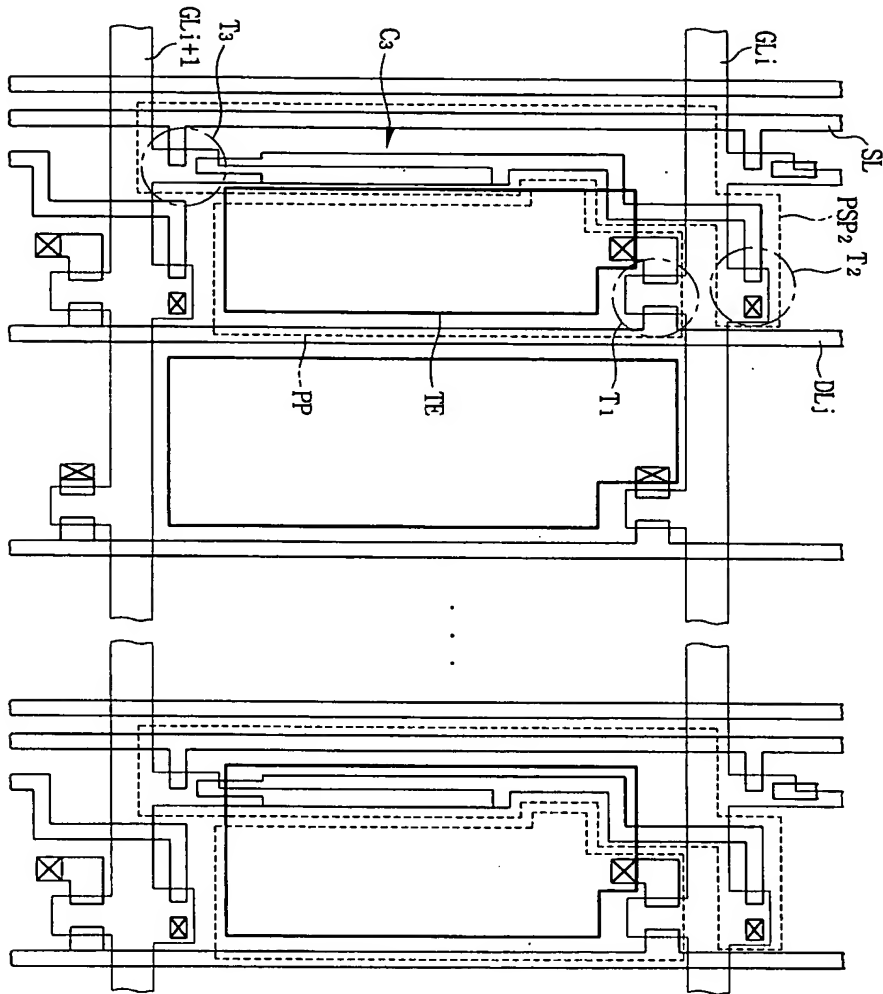
【도 15】



【도 16】

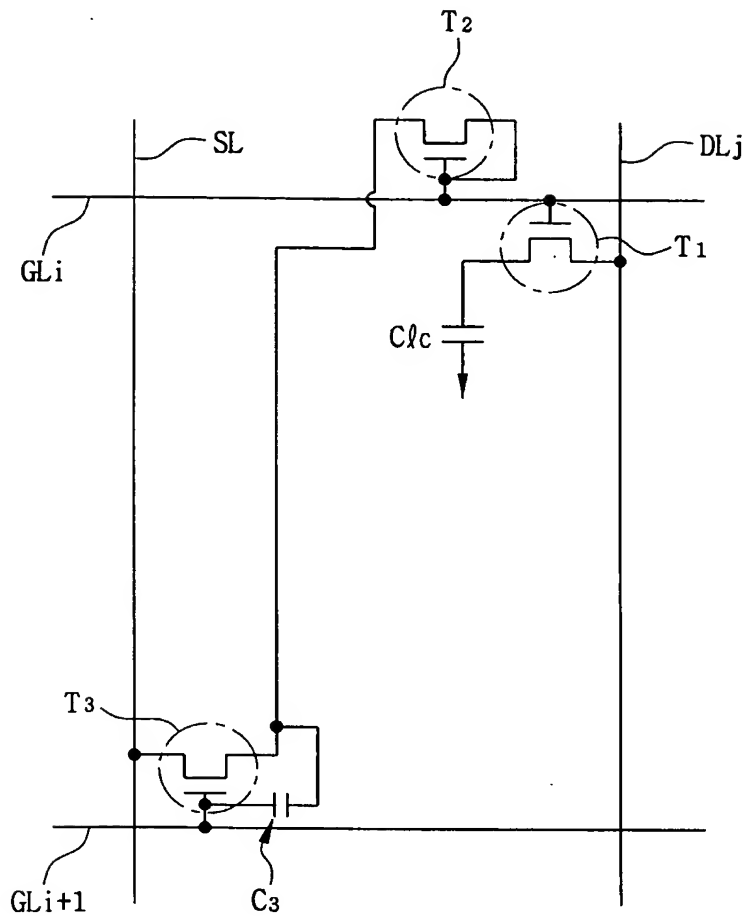


【도 17】

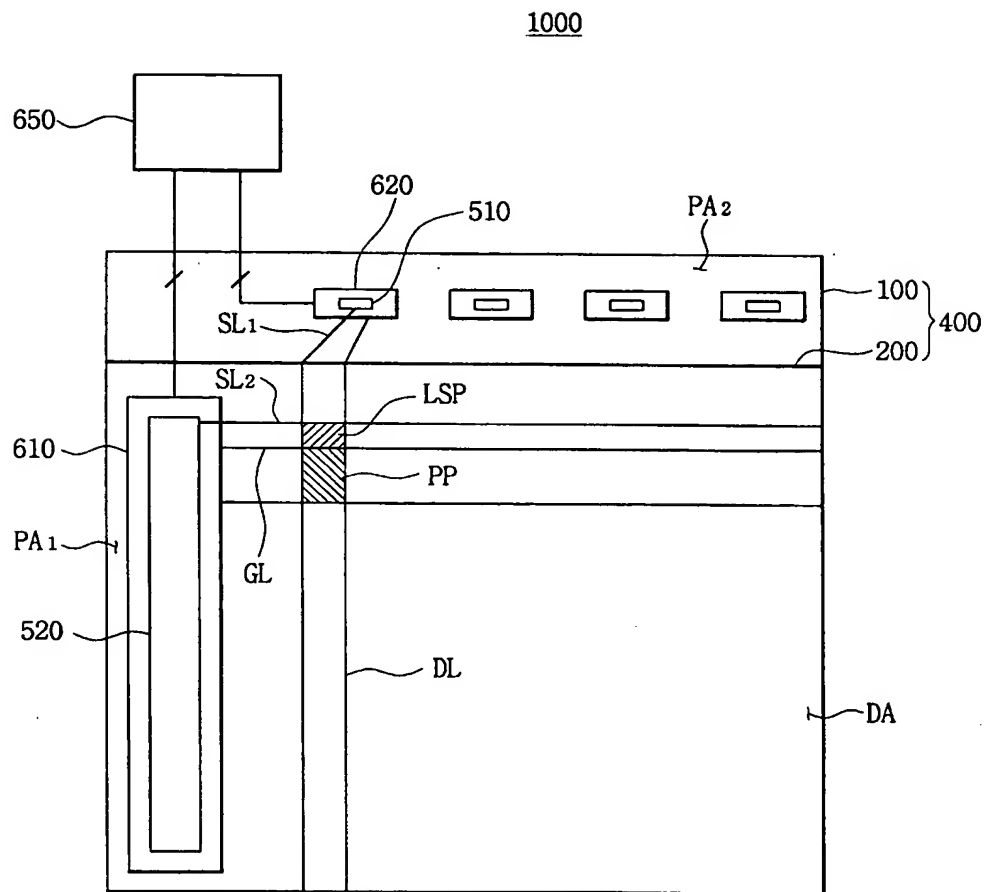




【도 18】



【도 19】



【도 20】

